

VERTIKALA TRÄDGÅRDAR

-Ett grönt verktyg i planeringen
av framtida urbana miljöer

Självständigt arbete vid fakulteten för Landskapsplanering,
trädgårds och jordbruksvetenskap, SLU Alnarp, 15 Hp
Landskapsarkitekturprogrammet
Stina Höglund 2010-06-06

SLU, Fakulteten för Landskapsplanering, trädgårds- och
jordbruksvetenskap, LTJ
Landskapsarkitektprogrammet
Kandidatuppsats inom ämnet Landskaparkitektur

VERTIKALA TRÄDGÅRDAR

Ett grönt verktyg i framtidens urbana miljöer

VERTICAL GARDENS

A green tool in future urban environments

STINA HÖGLUND

Alnarp, juni 2010

Handledare: Jenny Nord,
Examinator: Eva Gustavsson SLU

Kurskod: EX0379
Skriva om Landskap
Grund C, 15 Hp
Landskapsarkitektur
Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten

Nyckelord: Vertikala trädgårdar, levande fasader,
hydroponiska gröna väggar, vertikala växtelement,
Patrick Blanc, stadsförtätning, urbanisering, klimat

Bild på framsidan är tagen och omarbetad av Stina Höglund 2010.

Sammandrag

Idag flyttar allt fler människor in i städerna. Planeringsstrategier som innebär att städer förtätas tillsammans med en kraftig urbanisering ställer urbana planerare inför den motsägelsefulla uppgiften att skapa en stad som både är tät och grön.

Fasadvegetation har använts i århundraden, främst i form av olika klätterväxter som med eller utan stöd fått breda ut sig över husfasader för att ge ett grönt intryck till miljön. Utvecklandet av ny teknik tillåter idag urbana planerare att använda fasadgrönska med en större artvariation, samtidigt som man utnyttjar vegetationens tekniska fördelar i stadsbyggandet. Denna uppsats tar upp fördelar i att använda vertikala trädgårdar med grundaspekten att de kan integreras i stadsbyggandet *utan* att ta upp dyrbar markyta.

Uppsatsen presenterar fenomenet vertikala trädgårdar, deras förekomst och vad fördelarna med användning av dem kan ge staden. Aspekter som klimat, ekologi och funktion utreds tillsammans med tankar omkring människan, värdet av det gröna och dess upplevelse och tillgänglighet. Likaså förs ett resonemang kring vilka möjliga faktorer som skulle kunna vara orsak till det begränsande användandet.

Uppsatsen argumenterar också för ett bättre samarbete i planeringen av den gröna stadsmiljön, dels mellan olika arkitektyrken, men också i att arbeta parallellt från beslutandenivå ned till invånare.

Nyckelord: Vertikala trädgårdar, levande fasader, hydroponiska gröna väggar, vertikala växttelement, Patrick Blanc, stadsförtätning, urbanisering, klimat

Abstract

In present time, more and more people move into cities. Densification of cities as planning policy together with an intensive urbanization, makes urban planners face with the contradictory task of creating a city that is both dense and green.

Façade vegetation has been used for centuries, mainly in the form of various climbing plants that with or without supportive structures have spread over facades to give a green impression to the environment. The development of new technology today allows urban planners to use greenery integrated with façades. Vertical gardens offer a larger variety of plants, and at the same time takes advantage of the technological benefits of vegetation in city planning. This paper addresses the benefits of using vertical gardens in today's city-building with the basic aspect that they can be integrated into urban construction *without* occupying valuable land area.

This essay presents the phenomenon of vertical gardens, their presence and what the benefits of using them can give to the city. Aspects of climate, ecology and function are investigated along with thoughts about man, the value of the greenery, and its experience and accessibility. Also conducted is a discussion on the possible factors that could be the cause of the limited use.

The essay also argues for better cooperation in the planning of the green urban environment, partly between different architectural professions, but also in working parallel from the decision-making level down to the inhabitants.

Keywords: Vertical garden, living walls, hydroponic green walls, vertical growing elements, Patrick Blanc, densification of the city, urbanization

Innehåll

Del I: Introduktion

Inledning.....	7
Mål och Syfte.....	7
Metod och genomförande.....	8
Hantering av information	
Avgränsning	
Disposition	
Genom tiderna.....	9
Vertikal grönska	
Vertikala trädgårdar	
Världen idag	
Utvecklingsproblematiken.....	11
Värdet av gröna ytor i staden.....	12

Del II: Vertikala Trädgårdar

Vertikala trädgårdar.....	14
Hydroponiska vertikala trädgårdar	
Vikten	
Ett levande system	

Ur ett upplevelseperspektiv.....	16
Växtkomposition	
Upplevelse och tillgänglighet	
Ur ett klimat och energiperspektiv.....	18
Ur ett ekologiskt perspektiv.....	19
I Sverige.....	20

Del III: I planeringen

Planerarnas roll.....	22
Ur arkitektens synvinkel	
Landskapsarkitektens roll	
I planeringen av städer.....	23
Paris ' <i>Végétalisation de la ville</i> '	
Malmö idag- gröna verktyg för klimatanpassning	

Del IV: Diskussion

Diskussion av metoden.....	28
Sammanfattning.....	28
Vad kan vertikala trädgårdar ge staden?	
Det begränsade användandet	
Diskussion.....	29
Referenser.....	30
Bildförteckning.....	33



Del I: Introduktion

Inledning

Jag ser en silhuett av en stad. Höga skyskrapor står sida vid sida med lägre bebyggelse som varierar kraftigt i höjd, ålder och utseende. Varenda yta är utnyttjad till max. Staden har vuxit sig tät de senaste decennierna, så tät att byggnaderna har börjat skava på kanterna av grönområdena som i ren förskräckelse dragit ihop sig mer och mer. Till slut har de blivit så inträngda i ett hörn att de som enda utväg börjat inta andra ytor. Grönskan har erövrat vinklar och vrår, terrasser och tak och de har till och med, börjat klättra uppför fasaderna..

Jag har sedan jag läste kursen *Gröna tak i staden: design och byggande* höstterminen 2008, varit fascinerad över hur man kan finna lösningar för att implementera grönska även där det finns liten yta i en stad. En blommande balkong med sin grönska kan lyfta intrycket av en gata, en gammal vägg inklädd i Rådhudvin lyser upp hela min innergård framåt hösten, och cykelskjulets sedumtak som jag ser genom fönstren när jag rusar nedför trapporna varje morgon - gör mig alltid lite gladare.

Städernas era är här. Allt fler människor världen över flyttar in i städerna och platsutrymmet minskar i takt med en större urban population. För första gången i historien bor mer än hälften av världens 6.7 miljarder människor i städer och ökningen bara fortsätter. År 2030 beräknas hela 5 miljarder människor bo i städer världen över (UNFPA, 2007).

I historien har städer i huvudsak växt utåt genom utbredning eller så kallad "urban sprawl", men i början på seklet inleddes en mottrend och idag växer större städer istället inåt genom förtätning (Stähle, 2008). Det tillsammans med den ökade urbaniseringen, gör att allt fler människor står inför ett öde av att bo och leva i urbana miljöer med få gröna ytor (Maas et al, 2008).

Idag är en av de största utmaningarna för urbana planerare att göra plats för fler människor, men samtidigt behålla och utveckla de

befintliga gröna ytorna i städerna. Det är också viktigt att betänka vilka *alternativ* som kan användas i kampen för att uppnå en stad som både är tät och grön.

Ny teknik tillåter att använda det jag i den här uppsatsen kallar alternativ grönska dvs. gröna tak, takvegetation och vertikala växtväggar. En av de största fördelarna med den här sortens grönska är att de kan användas utan att ta dyrbar mark i anspråk. Vertikala trädgårdar är något som etablerat sig i offentliga inomhusmiljöer under de senaste tjugo åren, men nu tagit steget ut i staden. Som ett gestaltungsalternativ för arkitekter och urbana planerare har de bara funnits tillgängliga i tio år (Blanc, 2008:90).

Det som gör det extra spännande är att förutom rent estetiska värden har man också valt att utnyttja den vertikala grönskans tekniska fördelar i stadsbyggandet (Vegtech, 2010b).

Mål och syfte

Uppsatsen är en del i kursen att skriva om landskap som ges inom Landskapsarkitekturprogrammet på Sveriges Lantbruksuniversitet i Alnarp. Kursen är en avslutande del i grundutbildningen och resulterar i en kandidatuppsats samt en kandidatexamen i Landskapsarkitektur.

Målet med den här studien syftar till att undersöka alternativ grönska i stadsmiljö med tyngd på vertikala trädgårdar. Fokus ligger i att utreda ämnet vertikala trädgårdar och vad de framtida vinsterna med en ökad användning skulle kunna vara för människan och stadsmiljön. Jag vill se på tekniken globalt, och undersöka varför användandet av dessa är så begränsat. Jag anser att de vertikala trädgårdarna kan ge mycket till staden men att arkitektkåren missar att se den potentialen mycket på grund av okunskap. Jag tror att alternativ grönska kommer att bli en viktig del i byggandet av täta och hållbara, men framförallt gröna städer för framtiden. Vi behöver mer kunskap och strategier för att integrera den alternativa grönskan i vårt planerande, således är syftet att nå mina medstudenter som den primära

målgruppen, för att väcka intresse i hopp om att kunna inspirera för framtiden. Problematiken omkring stadens förtätning och behovet av gröna ytor är en central diskussion, men också vår roll som landskapsarkitekter ihop med andra yrkesgrupper som planerare av den urbana miljön.

Frågor jag har haft som utgångspunkt i min uppsats är, vad vertikala trädgårdar kan tillföra staden och stadsrummet, och varför användandet av dem är så begränsat idag?

Metod och genomförande

Informationshantering

Uppsatsen behandlar litteratur av ämnet vertikala trädgårdar. Då ämnet är relativt nytt har jag upplevt att det varit svårt att finna relevant information i bokform. Följaktligen har mitt fokus legat på att finna information på internet i form av artiklar och hemsidor. Jag har använt mig av SLU:s databaser, främst Scopus och Web of knowledge där jag använt sökord som vertical garden, green wall, hydroponic living wall m.fl. Jag har efter viss tid i faktadjungeln kunnat urskilja de som är framstående inom ämnet, och återvänt till att leta tryckt fakta igen. Jag har på så vis försökt att arbeta parallellt i min sökning efter information för att täcka ett så brett område som möjligt. Jag har kontaktat personer, kommuner och företag jag vet har kontakt med eller har insyn i ämnet. I största möjliga mån har jag försökt använda förstahandskällor. Då letandet efter dessa tagit alltför mycket tid i anspråk har jag också använt mig av de andrahandskällor jag funnit tillförlitliga.

Det kändes viktigt att först klargöra för mig själv vad en vertikal trädgård är. För att ta reda på det och vad vertikala trädgårdar kan göra för olika aspekter i staden som klimat, ekologi och upplevelse, har jag främst utgått från två böcker. *Vertical Gardens- From City to Nature*, av Patric Blanc och *Vertical Garden –Bringing the city to life* av Anna Lambertini och Jaques Leenhardt. I mitt letande efter fakta har jag

funnit att mycket av källorna leder tillbaka till en person- Patrick Blanc, som har kommit att betyda mycket för tekniken att använda vertikala trädgårdar. Vidare fördjupade jag mig i litteratur som rör människans upplevelse av gröna ytor för att förstå upplevelsen och värdet av det i staden. Jag har också försökt att sätta mig in i planerarens roll som landskapsarkitekt, men har också genom intervjuer med en arkitekt och en arkitektstuderande försökt att se på det begränsade användandet ur en annan synvinkel.

Avgränsning

Jag har valt att avgränsa min diskussion kring vertikal grönska främst till hydroponiska gröna väggar eller som det också kallas - levande fasader. Det är en disciplin som utvecklas utan jord som växtmedium för både inom och utomhusmiljöer. Tekniken har tagit sin inspiration från växter som har sin naturliga miljö i klippformationer i naturen och reducerar ett av de främsta problemen till att vertikala trädgårdar och tak inte använts på redan befintliga hus - dess tyngd. Tekniken tillåter dessutom en större artvariation än andra traditionella metoder med klätterväxter, vilket ger en större flexibilitet i uttrycket som växtväggen ger. Det finns alltså stora möjligheter!

Jag kommer att beröra gröna tak och takvegetation i min diskussion, men jag har valt att inte gå in på de mer traditionella gröna väggarna med klätterväxter då jag i min undersökning vill se till den nya tekniken, och dessutom tror att det är de hydroponiska varieteterna som kommer att slå igenom i framtiden.

Disposition

Uppsatsen är uppdelad i fyra kapitel. Del I, är en introduktion till uppsatsen där mål och metoder tas upp. Här lägger jag också fram historik och en bakgrund där förtätning av staden, och värdet av gröna ytor som katalysatorer till ämnet diskuteras. Del II, innehåller detaljerad del där fenomenet vertikal trädgård utreds närmare. Här presenteras tekniken och olika aspekter av vad användningen av dem kan göra för

bland annat klimat och ekologi i staden. Del III, ser de vegetativa väggarna i ett sammanhang med arkitektur och framtid. Här tar jag upp exempel på hur man arbetar med vertikal grönska i Paris och Malmö. Vår roll som landskapsarkitekter tillsammans med andra planerare diskuteras också. Del IV, är uppsatsens diskussion där tankar om de vertikala trädgårdarnas plats och användande i stadsbyggandet i staden avhandlas.

Vertikal grönska genom tiderna

Vertikal grönska

Vertikal grönska har existerat i många olika former genom tiderna. Det kanske mest kända och äldsta exemplet av är ett av världens sju underverk- de hängande trädgårdarna i Babylon. De var i själva verket terrassodlingar med prunkande grönska som hängde ned och gav ett frodigt vertikalt intryck.

Trädgårdarna byggdes av kung Nebuchadnezzar II 500 år f.kr, och var en gåva till hans fru Amytis, som saknade sitt barndoms trädgårdsparadis. Projektet ansågs vara ett briljant exempel på kreativitet i forna tider, och redan då var målet att föra samman botanik och estetik till en helhet i en kulturell kontext. Projektet gjordes med växter långt ifrån sin ursprungsplats och sitt naturliga habitat, och att återskapa samma förutsättningar i hjärtat av staden sågs som ett steg att föra människan närmre naturen. Det ansågs vara en form av rekreation - ett komplement till det arbete Gud utförde (Lambertini och Leenhardt, 2007:13).

Fasadvegetation har använts i århundraden, främst då i form av olika klätterväxter som med eller utan stöd fått breda ut sig över husfasader för att ge ett grönt intryck till miljön (Dunnett och Kingsbury, 2006:9) De flesta är nog bekanta med *Wisteria sinensis* - Blåregn som blommar på våren, eller *Parthenocissus tricuspidata* – Rådhusvin, som effektivt klättrar direkt på fasaden eller slingrar sig upp på stöd, och exploderar i en djupt varm färg på höstkanten.

Rådhusvinet användes flitigt i början av 1900-talet i tysktalande länder, och var en del av rörelse som växte ur jugendstilen och som ville integrera hus och trädgård. Vid samma tidpunkt bildades en rörelse vars mål var att omringa hus och bostadsområden med grönska. I Storbritannien tog den form i idén om trädgårdsstaden och i USA som det första steget i utvecklandet av förorter (Dunnett och Kingsbury, 2006:193). Romantiska visioner av Storbritanniens traditionella cottage-trädgård, inspirerade trädgårdsägare att använda växter till att förgylla stenmurar och väggar i trädgården. En av tidens mest framträdande hortikulturella trädgårdsfigurer William Robinson, ledde en hel generation av trädgårdsmästare och intresserade till konsten att plantera växtväggar (Dunnett och Kingsbury 2006:246). Likaså Gertrude Jekyll, erkänd författare och designer av trädgårdar i Storbritannien, Europa och USA dedicerar större delen av sin bok *Wall and Water gardens* från början av 1900-talet till planteringar på stenväggar och murar. Redan då framhåller hon vikten av att använda vertikala ytor att odla på i trädgårdarna (Jekyll, 1913).

Industrialismen och jakten på lösningar som kunde massproduceras trängde undan behovet av fasadgrönska ute i Europa, och under år 1930 och framåt stagnerade intresset rejält (Dunnett och Kingsbury, 2008:248).

I Sverige var klätterväxterna ett viktigt inslag under funktionalismen årb 1930-59 då hus i park lanserades. Klätterväxter användes på flerbostadshus för att göra fasaderna och därmed gårdsmiljöerna grönnare (Bengt Persson och Agneta Persson, 1995).

Vertikala trädgårdar

Ursprungligen är den tekniska idén bakom de moderna vertikala trädgårdarna grundad på att växter som epifyter och parasitväxter växer naturligt på ytor utan jord, att de också skulle kunna existera i stadsmiljöer och framförallt, tillsammans med arkitektur. Roberto Burle Marx, brasiliansk landskapsarkitekt med stort växtintresse, var den

första att använda de här två principerna i sitt arbete redan i början av 1900-talet. Burle Marx fick sin inspiration till vertikalt skapande ifrån närheten till epifyter, orkidéer och bromeliaarter (alla växter som klänger på vertikala ytor i tropiska regnskogar) och det faktum att hans arbete alltid varit i ett nära förhållande med arkitektur. Med många framgångar banade han väg för användandet av vertikala trädgårdar i stadsmiljöer i tropiska klimat, varav ett exempel är Ministeriet för utbildning och hälsa i Rio de Janeiro, som han gjorde tillsammans med Lucio Costa och Le Corbusier redan på 1930-talet (Lambertini och Leenhardt, 2007:20).

Världen idag

Idag pågår en renässans. Vegetationsteknik är på stark frammarsch i världen, och man har i större utsträckning insett att växternas naturliga egenskaper kan användas för att bekämpa miljörelaterade problem i tätbebyggda städer (Vegtech, 2010a). Detta märks runt om i världen då odling av växter på tak och väggar är en av de mest snabbväxande innovativa och utvecklade fälten i dagens byggda miljöer (Dunnett och Kingsbury, 2006:1).

I Centraleuropeiska länder som Tyskland och Schweiz har användandet av gröna tak ökat kraftigt, och i många länder är man enligt lag tvungen att använda gröna tak i byggandet. Den gröna väggteknologin är också i en stadigt växande utvecklingsfas, både i form av klätterväxter och i att odla växter vertikalt (Dunnett och Kingsbury, 2006:2).

Japan är ledande i världen på att utveckla gröna väggar och bedriver mycket forskning.(Dunnett och Kingsbury, 2006:31) I Tokyo har man arbetat med ett projekt kallas Green Tokyo Plan. Uppförarna av projektet vill uppmäna och inspirera fastighetsägare till att bygga i miljöns favör och på så sätt skapa en marknad av miljövänliga högkvalitativa byggnader och strukturer. Ett exempel är att alla byggnader som uppförs med en takyta större än tusen kvadratmeter

måste ha någon sorts grön yta på minst tjugo procent av byggnaden.(Vegtech, 2010a). Projektet ämnar ge Tokyo en grönare stad, en bättre biodiversitet, motverka temperaturökningar och minska energikonsumtionen i staden (Bureau of Environment, 2005).

I Nordamerika testas många olika tekniker inom växtväggar, och den absolut snabbaste utvecklingen inom det gröna stadsbyggandet sker i USA och Canada, där gröna tak blivit en vital del i det moderna stadsbyggandet (Vegtech, 2010a.)De som varit mest framgångsrika inom ämnet är de väggar som utvecklats som ett samarbete mellan ett kanadensiskt och ett japanskt företag,(G-sky och Sugiko) som främst inriktat sig på hotell och atriumgårdar men också konstruerat erkända projekt som till Vancouvers internationella flygplats och stadens akvarium (Dunnett och Kingsbury, 2006:242). I Pittsburgh ligger Nordamerikas största vertikala trädgård. Det är den amerikanska storbanken PNC som låtit anlägga den tvåhundra-tjugofem kvadratmeter stora växtväggen som väger tjugofyra ton när den är genomvattnad. En stålram bär sexhundra paneler med vardera två dussin plantor. Pittsburgh är en stad som satsar mycket på att gå från historisk industristad till en ny grönskande miljömetropol (von Schultz, 2009).

På det svenska företaget Vegtechs hemsida kan man läsa att Sveriges nordliga klimat gör att det inte finns samma förutsättningar för att odla vertikalt som i Asien och Centraleuropa. I Sverige används istället fasadgrönska i form av klätterväxter på många håll i stadsbyggandet. Vegtech bedriver dock forskning på området och ett resultat av det är deras ”Vegtech Wall outdoors”, som distribueras med ett fåtal robusta växtarter anpassade till vårt nordliga klimat (Vegtech, 2010b). Green Fortune är ett annat svenskt företag på marknaden som arbetar med växtväggar för inomhusmiljöer. Företaget har aldrig skapat någon växtvägg för utomhusbruk i Sverige, men har filialer i andra länder, varav en i Japan som applicerat tekniken utomhus (Andersson, 2010).

Utvecklingen av den alternativa grönskan är i allra högsta grad i en uppstartningsfas ute i världen. Fler och fler verkar kommit till insikt att vegetation kan ge mer till staden än bara det estetiska värdet, och att dessa aspekter kan spela en stor roll i arbetet att göra städerna hållbara och gröna.

Bild 1: Nordamerikas största vertikala trädgård. Foto: www.flickr.com



Utvecklingsproblematiken - den täta staden

Världens befolkning växer så det knakar. Den har stadigt ökat genom människans historia, för att eskalera kraftigt det senaste århundradet med en fördubbling av populationen till nästan 7 miljarder människor år 1999. Lägre dödlighet, längre medellivslängd och yngre population i länder där fertiliteten är hög är alla aspekter som bidragit till den snabba populationsökningen under det senaste århundradet (UNFPA, 2007). Enligt FN:s populationsprognos och beräkningar presenterade mars 2008, uppskattas befolkningen ha passerat 9 miljarder år 2050. En milstolpe passerades år 2008 och hälften av världens befolkning bor nu i städer (UN, 2008).

Begreppet "sustainable city"- den hållbara staden har blivit en central del i byggandet av dagens städer. Att bygga tätt och koncentrerat är förknippat med att bygga hållbart. Idag tillämpas principen i många av Europas storstäder, varav vår egen huvudstad Stockholm är en av dem (Rådberg, 2003).

Gränserna för tätheten utmanas av planerare runt om i världen som till exempel i Holland där arkitektkontoret MVRDV föreslagit parker i flera våningar, eller kinesiska arkitektkontoret MAD som nyligen presenterade ett förslag till en park på pelare ovanför centrala Peking. Denna motsägelsefulla uppgift planerarna står inför kallas "Compact Sprawl" dvs. en stadsmiljö som både är tät och grön (Stähle, 2008).

Men varför vill man förtäta? Alexander Stähle Landskapsarkitekt och teknologie doktor vid KTH, förklarar begreppet närmre i en artikel i Svenska dagbladet från december år 2008. Stähle skriver att en stor stad ger en attraktivitet och tillgänglighet som eftersträvas av såväl kultur, it- och tjänsteindustrin som enskilda människor, som vill bo centralt. Nya urbana livsstilar skapas i form av café- och evenemangskulturer, så kallad "compact living" som lockar fler till stadskärnan. Förtätningen sparar också värdefull natur och jordbruksmark utanför städerna samt ger ett mindre transportbehov

och därmed mindre utsläpp som skadar miljön. Att bygga tätt ger alltså såväl ekonomiska som sociala och miljömässiga fördelar. Samtidigt framhåller Ståhle att det är lika viktigt att man lyckas behålla och utveckla grönområdena, det gröna utgör onekligen en nyckelfråga (Ståhle, 2008).

Värdet av gröna ytor

Att människor mår bra av närhet till gröna ytor är inget nytt. I Malmös grönpplan kan man läsa att de gröna miljöerna har stor betydelse för människors hälsa. Stärkt immunförsvar, förbättrad kondition och rörlighet, ökad kreativitet, förbättrad koncentration och inlärningsförmåga samt minskad stress är några av de positiva effekter som vistelse i park och natur har (Malmö Stad, 2003:2).

Att vi människor mår bra av att vistas i och omkring gröna områden förklarar biolog och professor Edward O Wilson i sin bok *Diversity of life* med att människan är biofil. Med det menas att vi har en medfödd känslighet och ett behov av att vara nära andra levande ting, för att vi har levt så nära dessa i årtusenden. Hans definition av biofil är: *“The connections that human beings subconsciously seek with the rest of life”* (E. Wilson, 1992:350), och att det bestäms av ett biologiskt behov vi människor har. Wilson skriver att naturen bosätter frid i själen utan att egentligen anstränga sig, det är långt bortom vad människan kan åstadkomma själv (E. Wilson, 1992:350).

En studie gjord av Institute of health and service i Nederländerna visar att det finns ett samband mellan mängden gröna ytor i människors urbana levnadsmiljö och generell upplevd hälsa. Procentsatsen av gröna ytor inom en radie av en eller tre kilometer från boendemiljöer av olika sociodemografiska grupper gör en signifikant skillnad i hur människor upplever sin hälsa. Människor som hade det grönt i sin boendegivning upplevde en bättre generellt hälsa än de som inte hade grönska i anslutning till boendemiljön. I de mest urbaniserade områdena var behovet av grönt störst. Grönytor ska ses

som mer än bara en lyx och borde vara en given och central del i rumsliga planeringsstrategier i dagens städer (Maas et al, 2006:1).

Konflikten mellan människans behov av gröna ytor och bristen på utrymme är en av de största utmaningarna för urbana planerare idag. Urbaniseringen kommer att fortsätta och faktum kvarstår att människan behöver gröna ytor i sin närhet för att må bra. Det känns intressant men framförallt logiskt att se till de outnyttjade ytorna, främst för att markytorna i dagens större städer är eftertraktade till byggnader att inhysa människor och funktioner i.

Bild 2: Grönska integrerat med byggnad upptar ingen inte dyrbar yta, London.
Foto: www.flickr.com





Del II: Vertikala trädgårdar

Vertikala Trädgårdar

"The ficus and climbing plants had developed in an unvaryingly perpendicular direction, imposed by the density of the element which had produced them. Motionless, even after I had parted them with my hands, the plants immediately returned to their original position. This was the realm of verticality."

(Verne,(u.å) citerad i Lambertini och Leenhardt, 2007:9)

Vertikala element har varit en fundamental del i trädgårdar och landskap i alla tider, och bägge är de uppbyggda av de två axlarna som vi använder för att identifiera vår position i världen (Lambertini och Leenhardt, 2007:9). Alla trädgårdar och landskap är på något sätt influerade av vegetationens vertikalitet, men också i den meningen att vertikalitet representerar utveckling och liv. Ursprunget av vertikalitet finns i livet självt. Genom relationer som involverar fotosyntesen är växandet styrt av sökandet efter ljus, och tar formen av det vertikala växandet (Lambertini och Leenhardt, 2007:11).

Publika parker i horisontellt plan är något som tävlar med våra rörelsemönster i staden. Faktumet att vi går upprätt är förvisso på horisontellt plan, men det ger oss samtidigt möjlighet att kommunicera med den vertikala världen. Hur en betraktare läser av en vertikal trädgård kan påverkas genom att det skapas vertikala linjer i strukturen med växterna. Om ytan är tillräckligt fuktig, kommer en art att sprida sig i relativt vertikala linjer vilket beror på det faktumet - att en art utvecklas genom att sprida sina fröer nedåt. Den vertikala trädgården etablerar på så sätt sig själv (Blanc, 2008:88).

Hydroponiska vertikala trädgårdar

En vertikal trädgård kallas också levande fasad eller hängande trädgård och kan göras enligt många olika förfaranden. Det finns exempel där vegetationslagret är fristående från fasaden, andra där vegetation kan rota sig bakom väggfasaden, eller har växtmediumet i en behållare i

strukturen. Tre grundläggande faktorer krävs för att odla växter vertikalt: det ska vara ett växtmedium av ett material som inte bryts ned över tid, ett bevattningssystem för att tillhandahålla vatten och näring till växterna, samt ett bra sätt att hålla växtmediumet och växterna i position (Dunnett och Kingsbury, 2006:240).

Hydroponiska växtväggar innebär att växter odlas vertikalt utan ett substrat (som ex. jord, torv, kokosnötsfiber), och istället används en filtväv som med hjälp av en bevattningsanordning hålls fuktig och förser växterna med det vatten och den näring som behövs. Metoden är hämtad från klippformationer i den naturliga miljön, där växterna klänger fast i klippskrevor och tillförs näring via regnvatten som löst upp mineraler på sin väg nedför klippväggarna (Dunnett och Kingsbury, 2008:241).

Upphovsmannen till tekniken med hydroponiska vertikala trädgårdar utan växtmedium är en fransman och biolog vid namn Patrick Blanc. År 1991 skapade Blanc sin första växtvägg i utomhusmiljö i en förort till Paris. Då hade han studerat tropiska växter och skapat växtväggar för inomhusmiljöer i nästan tjugo år. Detta blev början på hans framgångsrika karriär som växtväggsdesigner världen över. Arkitekter, designers och urbana planerare började kort efter det få upp ögonen för potentialen av Blancs vertikala trädgårdar och alltför ville integrera dem i sina projekt. Ett samarbete med arkitekten Jean Nouvel resulterade i många lyckade projekt varav ett av de mest uppmärksammade är The Quai Branly museum, färdigställt i juni 2006 (Blanc, 2008:90-91).

Tjugo år av experimenterande har lett Patrick Blanc till vad han kallar den enklaste lösningen att odla vertikalt utan närvaro av substrat- *Le mur vegetal*. Blanc hänvisar i boken *Vertical Gardens- From Nature to City* till det patenterade dokumentet med namnet *"Design for growing plants without soil on a vertical surface"* där han beskriver sin uppfinning närmre (Blanc, 2008:97).

Grundstommen i strukturen är en vertikal grundstrukturplatta av PVC, som är täckt av en vattentät temperaturtålig och syntetisk filtväv som växternas rötter kan tränga igenom. Filtväven består av två lager, varav det ena skärs upp i olika stora hål beroende på vilken växt som ska planteras där. Till en början hålls växten på plats av häftklamrar på varsin sida om den, men allteftersom den växer tränger den in i väven med sina rötter. Den här öppna strukturen gör att olika växter kan samexistera då filtväven fördelar fukt jämt över hela ytan. På det sättet begränsas inte rötternas tillväxt som de skulle göra i behållare med substrat. Strukturen innehåller också ett bevattningssystem med näringslösning som går på timer för att väven hela tiden ska hållas fuktig. Längst ned finns ett tråg som samlar upp vattnet med näringslösningen, som del i ett system som återför vattnet till toppen igen. Hela anordningen är fäst på en metallram som kan sättas direkt på fasaden eller med en luftspalt emellan. (Blanc, 2008:97).

Vikten

Det som revolutionerar hela tekniken med hydroponik är att den inte väger så mycket, vilket är fallet med andra otaliga varianter av växtväggar som innehar ett substrat som rötterna växer i. En tre mm tjock grundstomme med filtväv väger tre kg per kvadratmeter. Det kan jämföras med tio centimeter tjock substratvägg som innehar en jordvolym som genomvattnad väger motsvarande 100 kg per kvadratmeter (Blanc, 2008:97).

Den totala vikten för den här typen av hydroponisk växtvägg innehållande PVC-plattor, filtväv, den vikt i vatten den håller, samt vilken typ av plantor som används, ger en ungefärlig total vikt på 15 kg/kvadratmeter. Den metallram runt om som trädgården är fastsatt på varierar stort beroende på struktur och typ av metall. Den totala vikten av den vertikala trädgården överstiger dock aldrig 50 kg/kvm, men kan också hållas så låg som 20kg/kvm (Blanc, 2008:100).

Ett levande system

Johan Svensson VD för företaget Green Fortune, som producerar växtväggar till både inomhus- och utomhusmiljöer, säger i en artikelintervju på Green fortunes hemsida att väggarna i sig är en bit kontrollerad natur i den urbana miljön, och att förhållandena är precis som på en naturlig klippvägg. Från början menar Svensson att de med väggen lämnar iväg en extrem kontroll, en viss mängd växter på en kvadratmeteryta. De försöker sedan kontrollera den med upptäckten att det inte alltid går, att man inte alltid kan kontrollera naturen. Växterna tampas om utrymmet och starka individer kan slå ut de svagare och då gäller det att använda växter som tillsammans upprättar en balans menar Svensson (Zimm, 2010).

De vertikala trädgårdarna som Patric Blanc installerar är ofta bestående av tropiska växter som kräver hög luftfuktighet för att trivas. Dessa växter har delikata blad som egentligen inte är anpassade att växa i torra klimat med låg luftfuktighet, som till exempel i köpcenter eller kontor där luftfuktigheten sällan når över femtio procent. En vertikal trädgård skapar dock sitt egna mikroklimat i relation till det omgivande klimatet. Studier visar att fem cm från en vägg kan luftfuktigheten vara så hög som nittio procent, en halv meter ifrån sjuttio procent, och en meter ifrån väggen sextio procent. Såväl den konstant fuktiga filtväven såväl som vatten från växterna förbättrar levnadsförhållandena avsevärt. Växterna i en vertikal trädgård kan överleva på ett sätt som inte skulle varit möjligt i en behållare med jord. Det fuktiga klimatet gynnar dessutom mikroorganismer som har en viktig uppgift i att de renar luften omkring väggen (Blanc, 2008:100).

Eftersom de vertikala trädgårdarna är levande system måste de ses till med jämna mellanrum, då bevattning och ljusställning kontrolleras (Blanc, 2008:103). Den mängd vatten en vertikal trädgård behöver är beroende på exponering av sol, och vind, årstid och temperaturzon. Mellan tre till fem liter per kvadratmeter krävs och Blanc påpekar att vattenkonsumtionen är låg jämfört med trädgårdar och urbana parker.

Vissa växter kräver inget underhåll alls, medan andra måste klippas lätt tre till fyra gånger per år. För högre växtväggar krävs någon liftanordning, likt den fönstertvättaren använder. Ogräs existerar endast i mindre antal, eller inte alls tack vare att plantorna planteras tätt. Vidare framhåller Blanc att skötselnivån på en sådan här installation alltså är relativt låg (Blanc, 2008:103).

Ur ett upplevelseperspektiv

Växtkomposition

Vilka växter Patrick Blanc använder och hur de ska arrangeras är noga övervägt och grundat på vilka klimatförhållanden som råder på platsen deras tillväxthastighet samt de estetiska och strukturella aspekter varje art innehar. Målet är att återskapa en naturlig miljö. Växter som har sitt naturliga habitat på klippväggar eller i liknande miljöer är de enda som används. Alla plantor som sedan används arrangeras i sekvenser som baseras på en rad viktiga aspekter, varav den viktigaste är den geografiska positionen. Därefter studeras klimatförhållanden och temperaturer på respektive plats, för att kunna se vilka växter som är tillgängliga och som skulle kunna passa. Växter som vill ha mer sol, tål vind och uttorkning får en plats på övre delen av väggen, medan de skuggväxter och de som inte tål vind och kräver fukt hamnar i botten. En generell regel som gäller är att sätta buskiga växter högre upp och örtartade längre ned, för att ge utrymme till gående längs husfasaden i marknivå. Detta är en sammansättning som vänder upp och ned på växtkomposition i andra fall som till exempel i trädgårdar, där man alltid planterar det frodigaste och de mest utrymmeskrävande arterna längst ned. Men i en urban miljö där människor rör sig behövs all plats i gatunivå som finns. För att undvika att undertrycka de arter som är segstartade, planteras arter som har samma växttakt bredvid varandra. (Blanc, 2008:102).

I boken *Vertical Gardens- Bringing City to life* ser författarna en tom vägg som något som kan liknas vid en konstnärs tomma duk. De anser att Patrick Blanc varierar texturer, densitet och färgtoner med hjälp av växterna i sina verk så att man likställa dem vid en klassisk målning. Växterna och deras bladverk blir den färgpalett som konstnären använder i sitt skapande (Lambertini och Leenhardt, 2007:22).

Bild 3: Den vertikala trädgården vid konsthallen Caixa Forum i Madrid liknar ett konstverk. Foto: www.flickr.com



Jag upplever att mångas intryck av de här väggarna, är att man tror att det är endast tropiska, prunkande arter som används. Tvärtom har jag nu förstått att de växter som faktiskt används är sådana vi som landskapsarkitekter redan är bekanta med, sådana växter som vi själva ritar in i gestaltungsförslag.

Några exempel på växter som skulle kunna inneha en plats i en nordlig vertikal trädgård är: *Gaultheria procumbens*- vaktelbäret som med sin förmåga att vara grön året om, har blommor, dekorativ frukt och som dessutom kryper, gör att det är en idealisk växt för en vertikal trädgård. Städsegröna växter av woodlandkaraktär som *Saxifraga fourtunei* (Höstbräcka) kan också vara potentiellt användbara, speciellt för artens variation i bladverk (Dunnett och Kingsbury, 2006:244). På soliga partier av en vägg kan *Buddleja*, *Cotoneaster* (oxbär) och gräs som *Carex* förgylla. *Tiarella*, spetsmossa är ett exempel som passar på skuggiga partier (Blanc, 2008:87). Det finns arter som klarar temperaturer ned till -10 C, exempel på det är *Saxifraga stolonifera* (Arons skägg), *Ficus*, *Liriope* (druvlilja), *Ophiopogon* (Mörkt ormskägg) (Blanc, 2008:90).

Upplevelse och tillgänglighet av vertikal grönska

Det är för mig logiskt att man måste skilja upplevelsen av vertikal grönska från en traditionell horisontell grönska som till exempel en park.

Patrick Blanc skiljer upplevelsen av en vertikal trädgård från att gå till en park genom att hävda att gå till en park gör man för att komma ifrån staden ett tag, medan att stöta på en vertikal trädgård på en gata tillåter oss att gå in i en annan värld, där den rena svala luften nära en vertikal vägg kan väcka bilder av tropiska regnskogar och vattenfall. Enligt Blanc gör det ingen skillnad var på jorden vi är, och vad människan som står framför en vertikal trädgård har för bakgrund, kön, eller position i samhället – de påverkas alla av naturen (Blanc, 2008:87).



Bild 4 och 5: Upplevelse av den vertikala trädgården vid Quai Branley museum i Paris. Foto: Patric Blanc.

För Förbipasserande är det tillåtet att röra vid växtväggen vid Quai Branley museum. Blanc fick gå emot åsikter om att sätta upp en barriär mellan gatan och väggen, då tidigare erfarenheter av växtväggar på andra platser visar att de flesta faktiskt har respekt för hans verk (Blanc, 2008:147).

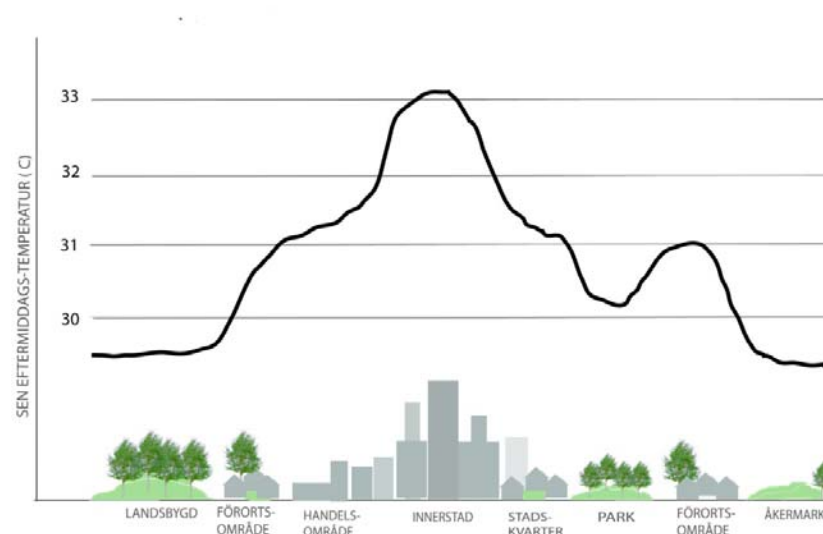
Då det varit svårt att finna relevant information omkring upplevelse av en vertikal växtvägg har jag själv funderat omkring denna jämfört med en traditionell horisontell yta i en stad, som en park. En park är tredimensionell, du kan befinna dig rent fysiskt i en park uppleva den och aktivera dig på dess yta. Det faller sig logiskt att man aldrig kan göra detsamma på en vertikal yta. Upplevelsen av de två är därför helt olika. En vertikal trädgård ger i stället en annan fördel då den skapar en kontrast mot det gråa i ett stadsrum. Kontraster är ett starkt verktyg i att få en människa att uppleva något och reflektera över

det. Jag är av den uppfattningen att horisontell grönska och vertikal grönska inte kan eller ska ersätta varandra. De bör istället användas för att *komplettera* varandra.

Ur ett klimat och energiperspektiv

Det finns fler aspekter att ta hänsyn till än bara de estetiska hos en vertikal trädgård. Med en ökande population, och ett stadigt inflyttande i städer blir de negativa aspekterna av globaliseringen alltmer påtagliga. En av dem är temperaturhöjningen som sker i takt med ett allt tätare byggande. Fenomenet kallas Urban Heat Islands (urbana värmeöar), och innebär att temperaturen i städerna höjs. Det har visat sig att gröna ytor motverkar denna höjning då vegetation består av organiskt material som använder solinstrålningen i transpirationsprocesser som sedan avger vatten och kyler ned sin närmsta omgivning. Byggda ytor däremot, består ofta av mörka vattentäta material som inte reflekterar ljuset, och konsekvensen av det blir att de tar till sig solens strålning och sedan avges den i form av värme. Mängden värme som avges ökar i takt med byggnadens höjd. Den ökade temperaturen i staden bidrar indirekt till växthuseffekten (Pérez Arrau och Peña, 2010).

Helga Fassbinder professor och stadsplanerare skriver i sin artikel för tidsskriften Biotop city att städerna är som öknar av sten - *"Our cities are clear sources of heat. They are stone deserts"* och menar vidare att vi måste göra våra städer grönare, att det är vårt trumfkort i kampen mot den globala uppvärmningen. Hon ger exempel på att arbetet med att använda gröna tak blivit allt vanligare som till exempel i stadsdelen Bronx i New York. Där har man upprättat ett program för att göra social houses grönare, som kallas *Green the ghetto*. Där kan man till och med boka en guidad visning för att se de gröna taken.



Figur 6: Vegetation sänker temperaturen i stadsmiljön.

Bild : Illustration Stina Höglund, baserad på information hämtad från www.urbanheatislands.com

Världens största gröna vägg byggdes i Aichi, Japan för en utställning år 2005. Intentionen var att visa att en sådan här struktur skulle kunna ta plats i dagens städer trots den höga byggnadsdensiteten som idag råder, och att den med hjälp av växternas kraft skulle kunna fungera som en lunga för den urbana miljön, och på så sätt motverka temperaturhöjningen. Man ville också visa på estetiken en sådan här vägg skulle kunna erbjuda, att den samtidigt skulle kunna utgöra ett landskapselenment i stadsmiljön. Projektet koordinerades av the Organization for Landscape and Urban Greenery Technology Development som med hjälp av 18 företag och över 200 sorters växter iordningställde den 150 meter långa och upp till 15 m höga väggen, som sedan revs då utställningen var över (Japan for sustainability, 2005).

Vegetation på fasaden isolerar byggnaden från både värme och kyla. Växtligheten skuggar byggnaden på sommaren då solinstrålningen är hög, detta minskar behovet av att kyla byggnaden med energikrävande kylsystem. Under de kallare delarna av året fungerar luften som finns inneslutande i bladverket och i mellanrummet mellan växterna och fasaden, som ett isolerande skikt och mindre energi krävs för att värma upp byggnaden. Vegetation på fasaden skyddar också fasaden mot UV-strålning vilket medför att livslängden på fasadens yta ökar (Vegtech, 2010a). En mindre önskad faktor till följd dagens teknologiska utveckling är uppkomsten av buller och ljud. Gröna tak och väggar med växter fungerar sitt bladverk ljuddämpande, och enligt forskning kan ljudnivån sänkas med upp till 5 decibel. I Storstäder där det finns mycket trafik som alstrar ljud blir det en viktig aspekt att ta hänsyn till. Elektromagnetiska höga frekvenser som till exempel mobiltelefoner avger reduceras också effektivt (Fasssbinder, 2009).

Ur ett ekologiskt perspektiv

Tobias Emilsson biolog, filosofie doktor och anställd som forskare inom landskapsutveckling vid Sveriges Lantbruksuniversitet, anser att man kan anta att gröna väggar kan ha en större betydelse för vissa organismer i staden, jämfört med ett grönt tak. En vertikal trädgård kan bli en hemvist för fågelarter och gynna dessa genom att man skapar någon sorts struktur och installerar holkar. Variationen i solskugga och mindre avdunstning jämfört med ett grönt tak- borde ge möjligheter för fler arter att använda ytan (Emilsson, 2010).

Vidare kan man ställa sig frågan om vegetation faktiskt också drar till sig andra mindre önskade organismer som insekter. Människan tycker om naturen, där vi tycker att den ska vara, insekter intill en balkong eller ett fönster på en fasad kan vara en mindre önskad effekt.

En annan viktig aspekt att ta hänsyn till är att vegetation främjar luftkvaliteten i en stad. I Stockholm har studier visat att i tätbebyggda stadsstrukturer ligger halterna av skadliga partiklar i luften på direkt

hälsofarliga nivåer. Genom att växtligheten fångar upp stadsluftens skadliga partiklar och filtrerar bort dem i bladmassan medverkar de till en bättre livsmiljö för människan. Studier har visat att en gata kantad av vegetation har 15 procent lägre halt av föroreningspartiklar än en motsvarande gata utan vegetation (Vegtech, 2010c).

I en artikel från år 2007 publicerad i Svenska Dagbladet säger personalen på Filippa K i Stockholm som har fått en växtvägg inhyst i affären av Green Fortune och Gert Wingårdhs arkitektkontor, att luften i butiken förbättrats avsevärt. De kunde vittna om att det blir en trevligare atmosfär och de inte får ont i huvudet eller är lika trötta på eftermiddagarna, som innan väggen installerades (Ullenius, 2007).

*Bild 7. Trevligare atmosfär och renare luft på Filippa K i Stockholm.
Foto: Lindman Photography*



"Vertical Gardens are proof that concrete is not an obstacle to biodiversity" – skriver Patrick Blanc i boken *Vertical Gardens- From Nature to City*. (Blanc, 2008:103). Vidare fortsätter han med att poängtera att idag när mer än hälften av världens population lever i städer, måste vi visa att naturen kan uttrycka sig i urbana miljöer med hopp om att inspirera människor med sin frodighet och ohämmade sätt till att skapa en förståelse för de naturliga miljöer vi har kvar på jorden (Blanc, 2008:103).

Vertikala trädgårdar tillsammans med alternativ grönska som gröna tak och takvegetation, kan alltså spela en väsentlig roll i att hålla ned temperaturen i en stad, och på så vis också motverka växthuseffekten. Samtidigt kan en bättre hälsa uppnås genom bättre luftkvalitet och mindre buller. Man kan också anta att man bidrar till en önskad biologisk mångfald i både växter och djurliv. Kanske kan man också skapa en förståelse för vår miljö, genom att lyfta in en bit natur i den hårda stadsmiljön.

I Sverige

För att se till användningen av hydroponiska trädgårdar i Sverige tog jag kontakt med Bengt-Erik Karlberg VD för företaget Vegtech som är en Sveriges ledande distributörer av gröna tak och växtväggar. Vegtechs växtväggar är inte hydroponiska utan består av kassetter i galvaniserad plåt, där växter med minimalt substrat placeras ihop med material som inte bryts ned över tid. Endast ett fåtal robusta klimattåliga arter används, och systemet bevattnas med ett droppvattensystem (Vegtech, 2010b).

Karlberg förklarar att intresset för hydroponiska vertikala trädgårdar är stort i Sverige, men tror att det dröjer innan vi ser något större antal publika växtväggar i Sverige. Detta på grund av att djupare kunskap saknas, och att kostnaden för väggarna ofta överstiger förväntningarna. Priset styrs av storlek på väggen, hur många plantor som önskas per kvadratmeter, hur omfattande bevattningsanordningen

ska vara, och skiljer därför stort från fall till fall. Karlberg uppskattar priset till ungefär mellan åtta till tiotusen kronor per kvadratmeter inklusive bevattningsautomatik, investeringen i en vertikal trädgård är därmed ofta stor.

Karlberg förklarar att system med hydroponik dock har många fördelar men kan vara svårt att använda under vinterhalvåret i vårt klimat med minusgrader och vindavkylning. Vidare poängterar han att om man besöker de väggar som det finns gröna frodiga bilder av på internet främst på mildare platser som Paris eller London, ofta inte alls ger det gröna intrycket i verkligheten. Han refererar till dem som *"blöta illaluktade filter"* (Karlberg, 2010).

Vid samtal med Martha Wännman, landskapsarkitektstuderande som bott i Paris i ett år och därmed sett en vertikal trädgårds förändras över årstider, hävdar att hon inte håller med Karlberg. Wännman framhåller att hon kunnat märka mindre frodigt uttryck på väggarna under vintern, men inte i den utsträckning Karlberg beskrivit. Hon lägger även fram en viktig poäng då hon tillägger att parker och andra horisontella ytor faktiskt också ser tråkiga ut på vintern, kanske till och med i ännu större utsträckning än en vertikal trädgård (Wännman, 2010).

Det svenska företaget Green Fortune arbetar med olika typer av urban odling där vegetativa väggar ingår i deras sortiment.

Jag tog kontakt med Hans Andesson som delar VD-posten med Johan Svensson på företaget Green Fortune, för att se i vilken utsträckning de utvecklar växtväggar. Enligt Andersson producerar Green fortune varken växtväggar utomhusbruk, eller hydroponiska växtväggar. De använder växter motsvarande de man kan hitta i handeln som placeras i väggen med den jord de levereras i. Ett bevattningssystem tillhandahåller näring och vatten och man skulle enligt Andersson på så vis kunna kalla dem *"halvhydroponiska"* (Andersson, 2010).



Del III: I planeringen

Planerarnas roll

Om alternativ grönska ska få en plats i dagens stadsplanering krävs åtgärder. Vem har kunskap och ansvar och kan man utarbeta riktlinjer och strategier för att öka användningen i dagens städer?

Ur arkitektens synvinkel

Jean Nouvel arkitekt, skriver i inledningen av Patric Blancs bok *The vertical garden- from nature to the city* "A new element has been added to the architectural lexicon" (Blanc, 2008:5). Nouvel menar vidare att den här gröna konsten måste understödjas av arkitekturen och att en integration dem i mellan krävs, för en fortsatt ansträngning mot en hållbar miljö (Blanc, 2008:5).

Att hitta ett naturligt sätt att föra in växter i arkitekturen har det svenska företaget Green Fortune som ett mål. Företaget vill att arkitekter ska rita in växtväggar helt naturligt i byggnader – att det blir ett formelement bland andra. Johan Svensson VD säger i en artikelintervju på deras hemsida:

"Det blir ett naturligt sätt att föra in växter i arkitekturen som ett materialval mer än ett dekorativt inslag – som att välja mellan kakel, marmor, växter eller träpanel". (Zimm, 2010:110)

Man skulle kunna se att gröna väggar är något som arbetar i en balans med arkitekturen på så sätt att arbetet med fasaderna suddar ut gränserna mellan arkitekter och landskapsarkitekter. Men är det verkligen så? Hur går diskussionen i arkitektvärlden omkring ämnet, vilka kunskaper finns och är det ett vedertaget tankesätt att använda vertikal grönska och gröna tak i utvecklandet av nya byggnader? För att ta reda på detta tog jag kontakt med Marco Pusterla, arkitekt på arkitektföretaget Fojab i Malmö. Jag valde också att höra mig för på arkitekturutbildningen vid Lunds tekniska högskola – för att se hur stor kunskap som egentligen lärs ut i ämnet.

Enligt studenten jag kom i kontakt med, Karolina Nilsson har de fått studera byggnader och fasader där grönska används som ett uttryck, i form av klätterväxter som till exempel murgröna - men inget mer djupgående (Nilsson, 2010). Nilsson framhåller också en annan tanke om vikten av att utforma fasaden. Hon jämför designandet och skapandet av en byggnad med framsidan av en tidning:

"Givetvis är planeringen av huset och dess funktioner det primära, men fasaden är ändå nyckeln till huset. Det ser man lite extra mycket fram emot. Lite som framsidan på en tidning. Redaktören sköter gärna den biten själv, eftersom det avslöjar en del av innehållet och för att han är den ytterst ansvariga" (Nilsson, 2010).

Arkitekter kan därför ha svårt för att lämna bort uppgiften att designa husets fasad, även om det blir ett samarbete mellan arkitekten och landskapsarkitekten poängterar Nilsson.

Arkitekten i fråga Marco Pusterla, menar att det är en kombination av okunskap och ekonomiska aspekter som gör att de inte ritar in fler vertikala trädgårdar i sina projekt. Det finns en stor osäkerhet hos arkitekter i ämnet, men även beställare vågar ge sig in på något som de inte förstår fullt ut. Pusterla framhåller att det är en ny teknologi och skulle en grön fasad föreslås i ett projekt oroar sig folk direkt för hur det ska skötas klippas osv. Trots detta tas det med all oftare i förslag. Pusterla avslutar diskussionen med,

"Jag vet inte ens själv om jag tycker det är så bra. Kan vi inte göra bus som bus och trädgårdar som trädgårdar. Vi har redan en hel del problem att lyckas med det". (Pusterla, 2010)

Att en beställare efterfrågar en produkt är en avgörande om en denne skall användas. Finns ingen kunskap som kan förmedlas, vågar ingen satsa, och vågar ingen satsa finns det heller inga referensobjekt att hänvisa till för att skapa övertygelse.

Jag ställer mig samtidigt frågande till viljan att använda fasadgrönska hos arkitekterna när de ritar nya byggnader. Krockar uttrycket med ett outtalat arkitektoniskt ideal?

Arkitekten är personen som har spelplanen, och innehar onekligen en mycket viktig roll i om en grön fasad skall skapas eller inte. Vidare kan man inte heller dra alla husarkitekter över en kam, det finns exempel på dem som i alla högsta grad arbetar med att integrera vegetation i fasader. Jean Nouvel, arkitekt som samarbetat med Patric Blanc är ett tydligt exempel på det.

Landskapsarkitektens Roll

I undersökningen av vertikala trädgårdar har det för mig varit naturligt att samtidigt fundera över hur min roll som landskapsarkitekt kan spela in i ämnet. Tillsammans med andra urbana planerare såsom fysiska planerare, arkitekter och planarkitekter har vi ett ansvar att bygga en god livsmiljö.

Som studerande till landskapsarkitekt lär man sig att se helheten, det stora perspektivet. Vi ser staden som en levande organism, som ständigt rör och formar om sig. En arkitekt ser främst till bygganden, det enskilda objektet. Den gröna arkitekturen som en vertikal växtvägg för med sig skulle kunna ses som ett möte, som suddar ut gränsen mellan landskapsarkitekten och husarkitekten. Man skulle samtidigt precis som Johan Svensson på Green Fortune, kunna se en vertikal trädgård som ett stycke natur som flyttas in i en urban miljö och blir ett nytt arkitektoniskt formelement (Zimm, 2010:2). Frågan är om det är så enkelt? Det finns en djupt rotad konflikt i att vårt yrke mellan ursprunget från trädgårdskonsten och att skapa arkitektur. Den konflikten kan vara en del av den glipa som uppstått mellan husarkitekter och landskapsarkitekter.

Som landskapsarkitekter anser jag att vi borde besitta mer kunskaper om hur vi kan använda vertikal grönska, men det är också viktigt att jobba för ett bättre samarbete med husarkitekter.

För nära hundra år sedan skrev Gertrude Jekyll erkänd trädgårdsdesigner sin bok *Wall and Watergardens* från 1913,

”the whole question of the relation of vegetation to architecture is a very large one, and to know what to place where, and when to stop, and when to abstain all together, requires much knowledge” (Jekyll, 1913:54)

Vidare beskriver Jekyll att det som är bäst för både byggnaden och vegetationen är, om båda dessa hantverk överlappar varandra och arbetar tillsammans. Jekyll understryker att trädgårdsmästaren och arkitekten måste ha en ödmjukhet och en förståelse för varandras yrken (Jekyll, 1913:54). Samarbete är lika viktigt idag, hundra år senare.

2009 års prestigefyllda arkitekturpris- Kasper Salinpriset vanns av förslaget *urbana villor* i västra hamnen i Malmö. Intentionen med förslaget var att visa att det går att bygga på höjden och samtidigt bo med maximal grönska mitt i en tät struktur. En av vinnarna, Arkitekten Cord Siegel säger i en intervju med tidningen Dagens Nyheter, att ett hållbarhetstänk där man inte bara bryr sig om energin utan även utemiljön blir allt vanligare. Byggnaden är resurssnål, men samtidigt har fokus lagts på odling och vertikal grönska, och på det sättet fyller den syftet i att vara grön på två sätt. Byggnaden kan ses som en enda stor vertikal trädgård (Dalén, 2009).

I planeringen av täta städer

Helga Fassbinder holländsk professor och forskare i ämnet stadsplanering och grönska påpekar att det är förbluffande att kommuner, arkitekter och urbana planerare fortfarande inte använder vegetation som ett framträdande inslag i sina förslag. Hon ställer sig frågan varför vi inte har gröna tak, vertikal grönska och träd längs gatorna som ett standardverktyg i alla våra planerings- och byggnadsaktiviteter? (Fassbinder, 2009).

I en artikel för tidskriften Biotope City skriver Fassbinder att grönska idag planeras och utvecklas utifrån rent estetiska aspekter i 20-talets modernismanda. Då fanns helt andra levnadsförhållanden i städerna. Parker och gator var designade utifrån ett estetiskt och

filantropiskt perspektiv- inte som en nödvändighet för ett hälsosamt leverne. Detta syns tydligast i planerarnas språk. Vegetation ses på som natur, som en helt annan värld separerad från människan. Byggnader och gator är röda på planen, parker är gröna och rött och grönt är tydligt separerade. En trädrad längs en gata är en tillgång, men så fort funktionen av gatan ändras, eller om gatan dras om och träden istället blir hinder- åker träden bort först. Varje dag pågår kampen - rött mot grönt. Fassbinder hävdar att vi behöver motsatsen: rött som ett stöd för det gröna, men frågar sig samtidigt om det överhuvudtaget möjligt? Fassbinder påpekar att tekniken finns, det största hindret är mentala barriärer. Vidare poängteras allt handlar om flexibilitet intelligens och att våga. Det finns exempel på städer som satsar i riktning för det nya tänkandet. En del städer har som policy att använda gröna tak på alla nya byggnader, andra har satsat på dagvattenlösningar etc.(Fassbinder, 2009).

Exemplet Paris: *'Végétalisation de la ville'*

Paris är den tätaste staden på vår kontinent. En offensiv inleddes år 2007 av den lokala regeringen för att tackla alla miljöproblem som drabbar staden. I den ingår bland annat att reducera biltrafik och propagera för användandet av cykel- och kollektivtrafik. Samtidigt har det också satsats på en grön kampanj, *'Végétalisation de la ville'* som startade med att man uppmanade invånarna till att använda vegetation och pryda staden på all möjlig tillgänglig plats. Detta har sedan fortsatt att utvecklas i planeringsstrategier för att göra Paris grönare. Den gröna visionen propageras till invånarna som blir en del av den, och på så sätt skapas en förståelse och acceptans till förändringar i de övergripande strategier som sedan behöver göras.

Vertikal grönska är en viktig del i projektet då det finns ont om markyta att använda i Paris. En avdelning på stadskontoret i Paris arbetar med detta som ändamål. Då det i Paris varit en tradition sen länge att använda klättrväxter till att klä in fasader är det logiskt att man fortsätter på samma sätt. Invånare, fastighetsägare såväl som

hyresgäster kan ansöka om att få vertikal grönska på sina fasader. I det här programmet har nära hundra gröna fasader skapats bara de senaste två åren (Fassbinder, 2009).

Patrick Blanc och arkitekten Jean Nouvel har också varit betydande i att skapa vertikala trädgårdar på olika platser runt om i Paris, och deras objekt har samtidigt blivit turistattraktioner. Affärsinnehavare har därmed insett attraktiviteten med sådana här gröna inslag i stadsmiljön. BHV Homme- ett köpcenter i hjärtat av Maraisdistriktet i Paris har klätt in sin fasad med en vertikal trädgård signerad Patrick Blanc och Jean Nouvel (Fassbinder 2009).



*Bild 8, Grönskande varubusfasad i hjärtat av tätaste Paris.
Foto: Martha Wännman.*

Staden Paris är med sin gröna satsning ett bra exempel på hur arbete i samhällsnivåer - från beslutsfattare ned till enskild invånare, kan ge resultat.

Malmö idag - gröna verktyg för klimatanpassning

Malmö stad arbetar idag på många områden för att utvecklas till en hållbar stad. I planeringstidningen *I Malmö* som utkommer några gånger om året står det skrivet om Malmö Stads återgärder för att satsa på hållbarhet och samtidigt möta framtidens klimatförändringar.

Klimatförändringarna kommer innebära stora förändringar i både nederbörd och temperatur i framtidens Malmö. Enligt studier beräknas medeltemperaturen i Skåne redan år 2020 vara två grader högre än den var för åren 1960-1990. År 2070 beräknas temperaturen vara fyra grader högre och år 2100 närmare sex grader högre. Hetare och längre värmeböljor väntas och det kommer dessutom att regna mer. År 2020 beräknas mängden regn ha ökat med tjugo procent och detta väntas i kraftiga skyfall som sätter stadens vattenhanteringssystem på prov (Malmö stadsbyggnadskontor, 2009:15).

Det hemliga vapnet mot värmen och nederbörden som kommer drabba Malmö är gröna och blå strukturer som liknar de naturliga systemens funktion. Vegetation sänker temperaturen i en stad (se s.18) och det är med gröna tak och fasader, gatuträd och förgrönskande av stadens mellanrum som Malmö ska bli ännu grönare.

"Förhoppningarna är att göra Malmö till en riktigt grön stad, där gröna tak och gröna fasader finns på vart och vartannat hus, och alla stadens ytor som inte behöver vara hårdgjorda av praktiska skäl i stället är gröna eller blå".

(Malmö Stadsbyggnadskontor, 2009:15)

I Malmö finns inte än något exemplar av en vertikal trädgård säger Lars Böhme Landskapsarkitekt på Malmö kommun. Fasadgrönka i form av växtväggar med klätterväxter är däremot något som de arbetar

genomgående med, via modellen *Grönytefaktorn* (Böhme, 2010).

Vegtech sammanfattar Grönytefaktorns principer i en artikel på deras hemsida:

"Grönytefaktorn är en modell för att beräkna hur väl respektive fastighet anpassas till det nya området med hjälp av grön teknik. Varje ny fastighet som uppförs skall kompensera för den förlust av grönyta som detta innebär. Det handlar exempelvis om att alla fastigheter skall minimera sin egen dagvatten- belastning på områdets gemensamma dagvattennät och att fastigheten skall ge förutsättningar för en stor biologisk mångfald. Grönytefaktorn bygger på ett poängsystem där exempelvis en asfaltsyta ger 0 poäng per ytenhet medan en gräsyta ger maxpoängen 1,0. För att få bygglösa krävs att man kan uppvisa ett genomsnittligt värde på 0,5 för fastigheten".
(Vegtech, 2010)

Principen har använts i nybyggnadsområden i Malmö som till exempel i Västra hamnen och är nu aktuellt i Hyllie. Böhme framhåller att man med hjälp av grönytefaktorn kan styra användningen av grönska på till exempel tak och fasader. I västra hamnen höjdes poängen för fasadgrönka, men fick sänkas återigen då ett alltför blåsig och tufft klimat gav dåliga förutsättningar för ett lyckat resultat (Böhme, 2010).

Mycket erfarenheter har byggts upp av arbetet med gröna ytor , såväl hos Malmö stad som hos privata aktörer. Denna kunskap hoppas man kunna använda för att göra den befintliga staden grönare. I ett nytt EU-projekt ska nya system för fasadgrönka, gröna tak och dagvattenhantering testas i Fosie industriby. Malmö stad har fått finansiering till ett femårigt projekt tillsammans med svenska miljöinstitutet (IVL), Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) och Institutet för hållbar utveckling (ISU). Bland annat ska gröna fasader med både vintergröna lövfällande växter testas (Malmö stadsbyggnadskontor, 2009:16).

Böhme säger i ett samtal att Malmö Stad är positiva till vertikala trädgårdar, men att det i dagens läge är för dyrt. Finanskrisens

eftersvallningar ger ytterligare motiv till att finna alternativ som inte kostar lika mycket. De vertikala trädgårdarna kräver fortfarande mycket underhåll och energi i form av bevattningsanordningar, och ser man på dem ur ett miljöperspektiv fungerar de idag inte till hundra procent (Böhme, 2010)

Malmö Stad verkar satsa rakt framåt i kampen för att möta kommande klimatförändringar. Likaså verkar det finnas vilja och intresse att ta arbetet med gröna ytor ett steg längre. Gröna tak tillsammans med fasadgrönska kan alltså komma att betyda mer för utvecklingen av Malmö stad i framtiden.



Bild 9: Grönskande förslaget urbana villor ger grönytpoäng i västra hamnen, Malmö Foto: Stina Höglund.



Del: IV Diskussion

Diskussion av metoden

I min uppsats har jag använt mig av en kvalitativ metod, detta innebär att inhämta material, fokuserat på exempelvis intervjuer och genom tolkande analyser av litteratur (Patel & Davidsson, 2003:14).

Mitt val att göra en deskriptiv litteraturundersökning av ämnet var ganska naturlig då jag aldrig stött på någon vertikal trädgård i offentlig utomhusmiljö i Sverige som eventuellt hade kunnat användas i en undersökning. Dock hade en praktisk undersökning möjligtvis kunnat bidra med mer konkreta svar och resultat än en deskriptiv litteraturstudie. Det hade även varit intressant att se på fler olika metoder att använda vertikal grönska, och hur vi som landskapsarkitekter skulle kunna applicera det i vårt arbete.

Jag har också valt att göra intervjuer för att komplettera litteraturstudierna. Syftet med en kvalitativ intervju är att upptäcka och identifiera intervjupersonens uppfattningar om fenomenet, vilket också innebär att personen i fråga ges utrymme till att svara på frågorna med egna ord (Patel & Davidsson, 2003:78).

Då jag själv läser till landskapsarkitekt valde jag att intervjua en arkitekt för att få en annan syn på användandet av vertikala trädgårdar som landskaps- och formelement. Kanske hade en kompletterande intervju med en yrkesverksam landskapsarkitekt givit en djupare diskussion. En konversation med en arkitektstudent visade mig kunskapen som lärs ut inom fasadgrönska på en arkitektutbildning. Samtidigt fick jag förståelse för vad som kan vara viktiga delar för arkitekten i skapandet av byggnader. Aktörer på två olika företag som producerar och distribuerar växtväggar, har gett sin bild av tekniken och dess relevans för ett lyckat resultat. Tillsammans har intervjuerna har gett mig en nyanserad bild av ämnet, men samtidigt hade resultatet blivit ett helt annat om intervjuer med andra personer och instanser hade verkställts.

Sammanfattning

Vad vertikala trädgårdar ger staden

Den här uppsatsen visar att det finns många fördelar med ett ökat användande av vertikala trädgårdar. En viktig aspekt att väga in i utvecklingen av städer där metoden ofta är att förtäta, är att vertikala trädgårdar ger ett grönt uttryck *utan* att ta dyrbar mark i anspråk.

Vertikala trädgårdar ger också ett bättre klimat till sin omgivning genom temperatursänkning vilket mildrar växthuseffektens verkningar och motverkar uppvärmningen av städerna. Vegetation skyddar fasaderna, men sänker också energikonsumtionen då de värmer byggnaderna på vintern och kyler av dem på sommaren. Genom att implementera mer grönska på outnyttjade ytor och på så sätt få fler gröna ytor, gynnas också den biologiska mångfalden och djurlivet. Ett bättre klimat för människan uppnås då växter filtrerar luften på avgaser och skadliga ämnen samt agerar bullerskydd. Förutom alla dessa aspekter finns den rent estetiska. Människor påverkas positivt av gröna ytor och vertikala trädgårdar upplevs nästan som gröna konstverk. Därmed är de ett välkommet inslag i stadsbilden där de med sin grönska kontrasterar mot fasaderna.

Det begränsande användandet

Trots en rad med fördelar är användandet av vertikala trädgårdar begränsat i världen och nästan obefintligt i utomhusmiljöer i Sverige. Varför är det så, vilka aspekter är det som väger tyngst? Nedan listar jag fyra möjliga anledningar som jag tror kan vara orsaker till det begränsade användandet.

Teknologin med hydroponik och dess fördelar är här, men jag tror att den fortfarande är för ny. Få vet om dess existens, och det finns

inte heller tillräckligt med referensobjekt med lyckade resultat. Detta medför att beställare inte vill satsa på något som upplevs osäkert.

Okunskap i många yrkesgrupper är stor. Dels vet för få om dess existens, men också vad de vertikala trädgårdarna kan ge staden förutom det rent estetiska värdet. Kunskap måste spridas och introduceras som ett verktyg redan under studierna hos yrkesgrupper som är med och planerar den urbana miljön.

Ekonomiska aspekter - för dyrt. Enligt uppgifter kan en kvadratmeter kosta mellan åtta till tiotusen kronor. (Karlberg, 2010) på en stor yta blir det otroligt mycket pengar. Visserligen kommer energikostnader i form av uppvärmning minska, men faktum kvarstår att det är mycket pengar vid anläggningstillfället. En viss kostnad för att sköta väggarna tillkommer också.

Hållbarheten av de här väggarna är enligt Patrick Blanc lång. Han visar exempel på väggar som frodats i decennier. Dessa är huvudsakligen väggar som anlagts inomhus, eller väggar som anlagts utomhus i tropiska länder. Verkligheten kan vara en helt annan, precis som det svenska företaget Vectechs VD Bengt- Erik Karlberg framhåller i en intervju. Vårt nordliga klimat i Sverige talar också emot ett större användande här. Även om det finns växter som klarar temperaturer ned mot tio minusgrader återstår ändå frågor som hur bevattning och skötsel ska lösas.

Diskussion

Fasadgrönka har funnits i alla tider. Det är först de senaste åren som man har börjat inse att vegetationens egenskaper kan användas för att gynna klimatet och människor i städerna. Jag är av den uppfattningen att de vertikala trädgårdarna kommer att få en given plats tillsammans med gröna tak, dagvattenhantering och takträdgårdar i framtidens planering av urbana miljöer. De ständigt inåtväxande städerna kräver nya alternativ och det är här jag tror att fasadgrönkan har mycket att tillföra.

Användningen är i en uppstartningsfas men faktumet att det finns grönplaner och förordningar som innebär att man måste använda en viss av kvot av till exempel gröna tak i en nybyggnation, är ett framsteg som ger hopp om större användning i framtiden.

Vidare måste det också sägas att det inte räcker med att skapa alternativ till parker i en stad och låta förtätningen rusa på. Jag anser att den vertikala grönskan ska *komplettera* den traditionella parkgrönkan. Kanske skulle man kunna resonera så att i redan täta stadsstrukturer som den i Paris, är det mest logiskt att använda den alternativa grönskan huvudsakligen i stadskärnan där horisontellt utrymme aldrig skulle kunna frigöras. Tyngd på att bevara gröna ytor och skapa nya görs där tillräckligt stor yta finns. Den ena får inte utesluta den andra.

Likväl som att den vertikala grönskan och parker ska samsas är samarbete mellan yrkesgrupper ett nyckelord i den här diskussionen. Frågan om vertikala trädgårdars plats i den urbana miljön är ett typexempel på hur viktigt det är att yrkesgrupper samarbetar. Vi behöver bygga broar mellan arkitekter och fysiska planerare för att övervinna gammal ovilja som skapat ett glapp och en okunskap mellan yrkesgrupperna i historien. Samtidigt måste vi respektera varandras expertisområden. Vi som landskapsarkitekter har ett ansvar i vårt arbete att se den stora bilden, koppla samman landskap och stad. Arkitekter skapar byggnader som ska vävas in i den stora landskapsbilden. Vi arbetar inom samma yrkesgrupp men våra kunskaper skiljs åt. Vertikala trädgårdar är i allra högsta grad något som kan ses som ett landskapselement, en del av naturen som kan lyftas in i staden och på så sätt binda ihop de två.

För att skapa en bra helhet och goda städer måste vi samarbeta bättre. Jag tror starkt på att dessa band måste knytas redan under studietiden, innan studenterna hunnit falla för djupt in i sin egen yrkesroll. I den södra delen av Sverige är avståndet en mil mellan två framstående universitet som varje år utexaminerar färdiga landskapsarkitekter och husarkitekter. Avståndet samarbetsmässigt är

betydligt längre. Båda yrkesgrupperna skulle tjäna mycket på att introduceras i samarbete med varandra redan under de tidiga studieåren. Här har utbildningsutskott, studierektorer och högre instanser inom skolledningen ett ansvar. Samtidigt borde också vi som studenter trycka på hur viktigt det är.

Ytterligare samarbete i nedåtgående led från beslutsfattare till invånare krävs som exemplet Paris tydligt demonstrerar. Vi måste precis som Fassbinder tar upp ändra fokus, och dra åt samma håll!

Då jag under min undersökning sett många lyckade vertikala trädgårdar, men också insett att teknologin inte riktigt är där vi behöver den än, vill jag ändå med den här uppsatsen öppna sinnen hos mina medstudenter på det sättet att vertikal grönska kan göra mycket i en tät stadsmiljö. Jag hoppas att jag med den här uppsatsen bidragit till att inspirera läsaren, o visa på ett annat sätt att använda grönska än bara som parker.

Jag vill även poängtera att vi borde sätta oss in i fler sätt att använda vertikal grönska än bara i användning av hydroponik. Man kan skapa fantastiska kreationer med exempelvis mossor, och en mångfald av olika konstruktioner för klätterväxter finns idag tillgängliga på marknaden. Vi som landskapsarkitekter måste veta våra alternativ!

Förmodligen dröjer det lite till innan vi i vårt nordliga klimat kan se fram emot att vandra längs gator med betongfasader som avlöses av frodiga gröna vertikala trädgårdar. Det viktiga är ha det med sig – att vertikal grönska tillsammans med takträdgårdar och gröna tak är några av alla de verktyg vi faktiskt har tillgängliga då vi planerar för våra städer i framtiden.



Bild 10: Kanske är detta en bild vi kan få se i Sverige inom en snar framtid. Quai Branly museum, Paris Foto: Patrick Blanc.

Referenser

Tryckta källor:

Blanc, P. (2006). *The Vertical Garden- From nature to the city*. New York: W. W Norton & Company.

Dunnett, N. & Kingsbury, N. (2008). *Planting Green Roofs and Living Walls*. London: Timber Press.

Jekyll, G. (1913). *Wall and Water gardens*. Första upplagan, London: Country life, Ltd. 20

Lambertini, A. & Leenhardt, J. (2007). *Vertical Gardens- Bringing the City to life*, London: Thames & Hudson.

Patel, R. & Davidsson, B. (2003). *Forskningsmetodikens grunder- att planera, genomföra och rapportera en undersökning*, Lund. Studentlitteratur.

Persson, B. & Persson, A. (1995) *Svenska bostadsgårdar 1930-59*, Stockholm: Byggforskningsrådet

Elektroniska källor:

Bureau of Environment, Tokyo Metropolitan Government, 2005. *Outline of the Tokyo Green building program*. [online] Tillgänglig: <http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/sgw/English/Tokyo%20Green%20Building%20Program.pdf> [2010-03-19]

Dalén, K., (2009). Urbana villor tog hem Kasper Salinpriset, *Dagens Nyheter* [online] 4 dec. Tillgänglig: <http://www.dn.se/kultur-noje/konst-form/urbana-villor-tog-hem-kasper-salin-priset-1.1008168> [2010-03-11]

Fassbinder, H., (2009). Greening the city: Lecture on conference, *Biotope City* [online] Tillgänglig: <http://www.biotope-city.net/artikelen%20editie1/english/Fassbinder.Greening.the.city.html> [2010-02-15]

Japan for Sustainability, (2005). *World's Largest Green Wall - the 'Bio-Lung' - Debuts at Aichi Expo*. [online] (Uppdaterad 26 juni 2005) Tillgänglig: <http://www.japanfs.org/en/pages/025984.html> [2010-03-04]

Kruise, A., (2009). Gröna verktyg för klimatanpassning i staden, *PLANERING I MALMÖ* 2009:2,15 [online] Tillgänglig: http://www.malmo.se/Medborgare/Bo--bygga/pagefiles/Pim-2-2009_web.pdf [2010-03-16]

Maas, J., Verheij, R., Groenewegen, P., de Vries, S & Spreeuwenberg, P., (2006). Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? *J Epidemiol Community Health* [online] 2006;60 s.587–592. Tillgänglig: [2010-02-20]

Malmö Stad, (2003). *Grönplan för Malmö*. [online] Tillgänglig: <http://www.malmo.se/Medborgare/Stadsplanering--trafik/Stadsplanering--visioner/Oversiktsplaner--strategier/Gronplan-for-Malmo-2003/pagefiles/NyPopularskarm.pdf> [2010-03-04]

Martine, G., (2007). *State of the world population 2007- unleashing the potential of urban growth*. [online] UNFPA. Tillgänglig: http://www.unfpa.org/swp/2007/presskit/pdf/sowp2007_eng.pdf [2010-03-05]

Perez Arrau, C. & Peña A M., (2010). *Urban heat island (UHI) effect* [online] (Senast uppdaterad 23 feb 2010). Tillgänglig: <http://www.urbanheatislands.com/home> [2010-03-04]

Rådberg, J., (2003). Tätt eller glest- trender och åsikter om god stadsplanering. *Gröna Fakta*. [online] 2003/1, Tillgänglig: <http://www.movium.slu.se/medlem/dokument/GronaFakta/Fakta2003-1.pdf> [2010-03-21]

Stahle, A., (2008). Den hållbara staden är både tät och grön *Svenska dagbladet*, [online] 21 december. Tillgänglig: http://www.svd.se/kulturnoje/understrecktet/den-hallbara-staden-ar-bade-tat-och-gron_2231003.svd [2010-03-13]

Ullenius, A., (2007) Växter uppåt väggarna. *Svenska Dagbladet* [online] 3 februari. Tillgänglig:
http://www.greenfortune.com/documents/media_SvD07.pdf
[2010-03-21]

UNFPA, (2007) *The state of the world population- unleashing the potential of urban growth* [online] UNFPA. Tillgänglig:
http://www.unfpa.org/swp/2007/presskit/pdf/sowp2007_eng.pdf
[2010-02-25]

UN, (2008). *World population to exceed 9 billion by 2050*. [online] New York: UN Tillgänglig:
<http://www.un.org/esa/population/publications/wpp2008/pressrelease.pdf>
[2010-02-23]

Vegtech, (2010a). Framtidens städer är gröna[online] Tillgänglig:
<http://www.vegtech.se/sv/veg-tech-bygg/products/gronare-byggnader-och-stader/uid-25/categoryinformation.aspx>
[2010-03-19]

Vegtech, (2010b). Vegtech wall outdoors [online] Tillgänglig:
<http://www.vegtech.se/sv/veg-tech-bygg/products/fasadvegetation/veg-tech-wall-outdoorsvaxtvagg/uid-177/categoryinformation.aspx> [2010-03-19]

Vegtech, (2010c). Grönare byggnader- grönare städer[online]Tillgänglig:
<http://www.vegtech.se/sv/veg-tech-bygg/products/fasadvegetation/uid-10/categoryinformation.aspx> [2010-03-21]

Wilson, E. O., (1992). Biophilia, *The Diversity of life* [online] Tillgänglig:
[http://books.google.com/books?id=ZSqehqH-qTYC&pg=PA350&lpg=PA350&dq=%E2%80%9Cthe+connections+that+human+beings+subconsciously+seek+with+the+rest+of+life%E2%80%9D,&source=bl&ots=LZUp-kULLE&sig=9l4137VFIRSGOZx-yj-pD1-70KY&hl=sv&ei=l1mOS67ZLsv2-](http://books.google.com/books?id=ZSqehqH-qTYC&pg=PA350&lpg=PA350&dq=%E2%80%9Cthe+connections+that+human+beings+subconsciously+seek+with+the+rest+of+life%E2%80%9D,&source=bl&ots=LZUp-kULLE&sig=9l4137VFIRSGOZx-yj-pD1-70KY&hl=sv&ei=l1mOS67ZLsv2-AaOsvDjCQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CAoQ6AEwAQ#v=onepage&q=%E2%80%9Cthe%20connections%20that%20human%20beings%20subconsciously%20seek%20with%20the%20rest%20of%20life%E2%80%9D%2C&f=false)

[AaOsvDjCQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CAoQ6AEwAQ#v=onepage&q=%E2%80%9Cthe%20connections%20that%20human%20beings%20subconsciously%20seek%20with%20the%20rest%20of%20life%E2%80%9D%2C&f=false](http://books.google.com/books?id=ZSqehqH-qTYC&pg=PA350&lpg=PA350&dq=%E2%80%9Cthe+connections+that+human+beings+subconsciously+seek+with+the+rest+of+life%E2%80%9D,&source=bl&ots=LZUp-kULLE&sig=9l4137VFIRSGOZx-yj-pD1-70KY&hl=sv&ei=l1mOS67ZLsv2-AaOsvDjCQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CAoQ6AEwAQ#v=onepage&q=%E2%80%9Cthe%20connections%20that%20human%20beings%20subconsciously%20seek%20with%20the%20rest%20of%20life%E2%80%9D%2C&f=false) [2010-03-01]

von Schultz, C., (2009). Här blommar betongen, *Ny Teknik*, 4 nov 2009 [online]Tillgänglig:
<http://www.nyteknik.se/nyheter/bygg/byggartiklar/article669823.ece> [2010-03-15]

Zimm, M., (2008), *Another Plant in the Wall*. [online] Tillgänglig:
http://www.greenfortune.com/documents/media_RUM0608.pdf
[2010-03-21]

Muntliga källor

Andersson, Karolina., (2010). Student på arkitekturprogrammet vid Lunds universitet. *Konversation angående arkitektstudenternas kunskap om ämnet vertikal grönska*. [e-post] (4 mars 2010)

Andersson, Hans., (2010). Vice Direktör Green fortune. *Konversation angående företagets växtrväggar*. [e-post](21 mars 2010)

Böhme, Lars., (2010). Landskapsarkitekt vid Stadsbyggnadskontoret, Malmö Stad. *Konversation angående arbetet med vertikal grönska i Malmö kommun*. [telefonsamtal] (15 mars 2010)

Emilsson, Tobias., (2010). Filosofie Doktor, anställd vid institutionen för landskapsplanering SLU Alnarp. *Konversation angående Biologisk mångfald* [e-post] (15-20 Mars 2010)

Karlberg, Bengt- Erik., (2010). Vice Direktör på företaget Vegtech. *Konversation angående hydroponiska vertikala trädgårdar*. [e-post] (3 mars 2010)

Wännman, Martha., (2010) Student, och före detta boende i Paris. *Konversation angående upplevelsen av vertikala trädgårdar*. [e-post](19 mars 2010)

Bildförteckning

Alla bilder i detta arbete är använda med upphovsmannen tillåtelse.

- s. 11. Bild 1, Foto: Daveynin. Tillgänglig:
<http://www.flickr.com/photos/daveynin/>
- s. 12. Bild 2, Foto Niallsco. Tillgänglig: [www. http://www.flickr.com/photos/niallsco/3898227614/](http://www.flickr.com/photos/niallsco/3898227614/)
- s. 16. Bild 3, Foto: Breen, Patrick. Tillgänglig:
<http://www.flickr.com/photos/pdbreen/3320129771/>
- s. 17. Bild 4, Foto, Blanc, Patrick (2008) *The Vertical Garden- From nature to the city*, New York: W. W Norton & Company
(s. 147)
- s. 17. Bild 5, Foto: Blanc, Patrick (2008) *The Vertical Garden- From nature to the city*, New York: W. W Norton & Company
(s.149)
- s. 18. Bild 6, Illustration av Stina Höglund
- s. 19. Bild 7, Foto Lindman Photography. Tillgänglig:
<http://www.greenfortune.com/plantwall.php>
- s. 24. Bild 8, Foto: Martha Wännman Paris, 2009
- s. 25. Bild 9, Foto: Stina Höglund, Västra hamnen Malmö, 2009
- s. 29. Bild 10, Foto: Blanc, Patrick (2008) *The Vertical Garden- From nature to the city*, New York: W. W Norton & Company
(s.146)
- Kapitelbilder: Foto Patric Blanc, omarbetade av Stina Höglund.